

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-179590

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 3 G 15/02

H 0 1 T 19/04

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平6-325035

(22) 出願日

平成6年(1994)12月27日

(71) 出願人

000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者

宇和川 聖子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者

永山 勝浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者

畑中 英作

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人

弁理士 中村 恒久

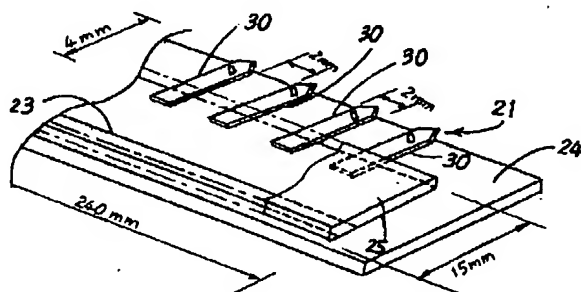
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯電装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 長期間安定した放電を得ることができ、製造工程の簡略化を可能にする。

【構成】 複数の歯先を有する放電電極21およびコモン電極23を一定間隔を隔てて絶縁基板24上に配置する。放電電極21とコモン電極23とを電氣的に接続する抵抗体25を放電電極21およびコモン電極23に直接接続された抵抗樹脂層とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の歯先を有する放電電極と、電圧源に接続され前記放電電極と一定間隔を隔てて配設されたコモン電極と、前記放電電極とコモン電極とを電気的に接続する抵抗体とが絶縁基板上に配された帯電装置において、前記抵抗体は、前記放電電極およびコモン電極に直接接続された抵抗樹脂層とされたことを特徴とする帯電装置。

【請求項 2】 抵抗体は、放電電極およびコモン電極に接触する部分の少なくとも一方が熱硬化性の低抵抗樹脂層とされたことを特徴とする請求項 1 記載の帯電装置。

【請求項 3】 抵抗体の体積抵抗値は、 $300\text{M}\Omega$ 以上 $1500\text{M}\Omega$ 以下の範囲に設定されたことを特徴とする請求項 1 記載の帯電装置。

【請求項 4】 絶縁基板上に複数の歯先を有する放電電極とコモン電極とを一定間隔を隔てて配置し、前記放電電極とコモン電極との間に抵抗樹脂を供給しながら前記放電電極とコモン電極との間の抵抗値を測定し、測定された抵抗値に応じて抵抗樹脂の供給量を制御して前記放電電極およびコモン電極に直接接続する所定の抵抗値の抵抗樹脂層を形成することを特徴とする帯電装置の製造方法。

【請求項 5】 絶縁基板上に複数の歯先を有する放電電極とコモン電極とを一定間隔を隔てて配置し、前記放電電極とコモン電極との間に熱可塑性の抵抗樹脂を供給して前記放電電極およびコモン電極に直接接続する抵抗樹脂層を形成し、前記放電電極とコモン電極との間に通常の放電電流よりも大きい電流を一時的に通電し、前記電極の周囲の抵抗樹脂を溶融させて前記電極と抵抗樹脂層との接触部分を再形成することを特徴とする帯電装置の製造方法。

【請求項 6】 軟化または溶融している状態の抵抗樹脂層に電界または磁界を与え、抵抗樹脂中の導電性物質に方向性を付与して抵抗樹脂層に異方性を与えることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の帯電装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複写機やレーザープリンタ等の電子写真方式の画像形成装置に用いられ、被帯電物を均一に帯電させる帯電装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真法により画像形成を行なう複写機やレーザープリンタ等の画像形成装置においては、画像形成体（感光体）の表面に所定の帯電電位を供給する帯電装置として、直径 $50 \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ のタングステンワイヤに $5 \sim 10\text{ kV}$ の高電圧を印加し、該ワイヤ上の放電によって発生したイオンを感光体の表面に移動させて帯電を行なうコロナ放電装置が知られている。

【0003】 この方式は負放電に用いた場合、ワイヤ表

面の状態により放電点がワイヤ上にランダムに位置し、不安定で感光体の被帯電面に対して不均一な放電となるので、被帯電面を均一に帯電するために補助電極としてのシールドケースや電位制御のためのグリッドが必要となる。しかしながら、この方式は放電の安定化や帯電の均一化のため、多くの放電電流を流す必要があり、その結果オゾンの発生量が多く、画質の劣化を招いたり、人体に悪影響を及ぼす問題がある。

【0004】 このため、近年では、例えば特開昭 63-15272 号公報に開示されているように、タングステンワイヤの代わりに鋸歯状に形成した放電電極を用いたコロナ放電装置が提案されている。この形式のコロナ放電装置は、ワイヤ形式のものに比べて比較的機械的強度が高くかつ必要印加電圧が低いといった顕著な構造的および作動的利点を有している。

【0005】 しかしながら、このようなコロナ放電装置においても、放電電極の歯先形状のばらつき、破損、汚染等により各歯における放電が不均一であり、均一な帯電を得るためには、必要以上に放電電流を流さねばならず、ワイヤ方式の $1/5$ 程度ではあるが依然としてオゾンの発生量が多い。

【0006】 この問題の解決方法の 1 つとして、鋸歯状の放電電極の夫々の歯を別個の抵抗体を介してコモン電極に接続し、この複数の抵抗体により電源からコモン電極に印加された電圧を一定電圧降下させて、放電電極の各歯に流れる放電電流を安定化させることが知られている。

【0007】 しかしながら、この種の抵抗体を用いたコロナ放電装置では、多数の抵抗体を必要とするため、コロナ放電装置の製造に要する材料費がアップするだけでなく、装置が大型化、複雑化して製造が困難になってしまうという問題点があった。

【0008】 そこで、本出願人は、特願平 5-213752 号において、放電電極とコモン電極とを電気的に接続する抵抗体を櫛形の一体的なものとするることにより、複数の抵抗体を用いるときと比べて部品点数を削減し、小型で安価なコロナ放電装置を提案している。このコロナ放電装置は、図 17 に示すように、絶縁基板 Z 上に、複数の歯を有する放電電極 H とコモン電極 K を一定間隔を隔てて対向配置し、放電電極 H およびコモン電極 K 上に異方導電性膜や導電性を有する接着性テープ材 S によって櫛形の抵抗体 T を接着し、絶縁基板 Z 上にモールド M をすることにより構成されている。

【0009】

【発明が解決しようする課題】 しかしながら、特願平 5-213752 号の提案例においては、抵抗体を櫛形に形成し、この抵抗体を放電電極に合わせて接着しているため、製造工程が複雑でコストアップにつながっていた。

【0010】 また、抵抗体が異方導電性膜や導電性を有

する接着性テープ材により放電電極およびコモン電極上に接着されているため、図 18 に示すように接着部分に気泡が入ったり、異方導電性膜や接着性テープ材の接着強度のばらつき等により、接着部分の密着度にばらつきが生じ、これにより抵抗値がばらつき、放電が不均一となって帯電ムラが生じるという問題があった。

【0011】さらに、放電電極の先端部に放電電流が流れたときには、放電電極の温度が無視できない程度（例えば、コモン電極と放電電極との間の抵抗値 $300\text{M}\Omega$ 、コモン電極と放電電極との間の電流値 $100\mu\text{A}$ 、抵抗体の長さ 240mm 、幅 15mm 、厚さ 2mm 、 3W の電力消費が存在するとき、 $80\sim 100^\circ\text{C}$ の温度上昇）となるため、樹脂製の抵抗体であれば金属製の放電電極との熱線膨張率の違いにより、抵抗体と放電電極との接着部分が剥がれて、密着性が低下することがある。また、テープ状の抵抗体であればテープが放電電極から浮いた状態となって、相互の密着性が低下することがある。これにより、安定した放電が行えず、また寿命も短くなっていた。

【0012】しかも、通電時の発熱による抵抗体内部の熱膨張により抵抗値が経時変化をおこし徐々に大きくなる傾向があり、また周囲の環境条件により抵抗体は微妙に変化し、高温になるほど抵抗値は上昇する傾向にあるため、長期にわたって安定した放電を得ることが困難であった。

【0013】本発明は、上記に鑑み、長期間安定した放電を得ることができ、しかも製造工程の簡略化を可能にする帯電装置およびその製造方法の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明による課題解決手段は、図 1 の如く、複数の歯先を有する放電電極 21 と、電圧源 22 に接続され放電電極 21 と一定間隔を隔てて配設されたコモン電極 23 と、放電電極 21 とコモン電極 23 とを電気的に接続する抵抗体 25 とが絶縁基板 24 上に配され、抵抗体 25 は、放電電極 21 およびコモン電極 23 に直接接続された抵抗樹脂層とされたものである。

【0015】請求項 2 の発明による課題解決手段は、図 12、14、15 の如く、抵抗体 60 が放電電極 21 およびコモン電極 23 に接触する部分の少なくとも一方が熱硬化性の低抵抗樹脂層 60A とされたものである。

【0016】請求項 3 の発明による課題解決手段は、抵抗体 25 の体積抵抗値が $300\text{M}\Omega$ 以上 $1500\text{M}\Omega$ 以下の範囲に設定されたものである。

【0017】請求項 4 の発明による課題解決手段は、図 8 の如く、絶縁基板 24 上に複数の歯先を有する放電電極 21 とコモン電極 23 とを一定間隔を隔てて配置し、放電電極 21 とコモン電極 23 との間に抵抗樹脂を供給しながら放電電極 21 とコモン電極 23 との間の抵抗値を測定し、測定された抵抗値に応じて抵抗樹脂の供給量

を制御して放電電極 21 およびコモン電極 23 に直接接続する所定の抵抗値の抵抗樹脂層を形成するものである。

【0018】請求項 5 の発明による課題解決手段は、図 9 の如く、絶縁基板 24 上に複数の歯先を有する放電電極 21 とコモン電極 23 とを一定間隔を隔てて配置し、放電電極 21 とコモン電極 23 との間に熱可塑性の抵抗樹脂を供給して放電電極 21 およびコモン電極 23 に直接接続する抵抗樹脂層を形成し、放電電極 21 とコモン電極 23 との間に通常の放電電流よりも大きい電流を一時的に通電し、電極 21、23 の周囲の抵抗樹脂を溶融させて電極 21、23 と抵抗樹脂層との接触部分を再形成するものである。

【0019】請求項 6 の発明による課題解決手段は、図 10 の如く、軟化または溶融している状態の抵抗樹脂層に電界または磁界を与え、抵抗樹脂中の導電性物質に方向性を付与して抵抗樹脂層に異方性を与えるものである。

【0020】

【作用】請求項 1 の発明による課題解決手段において、放電電極 21 およびコモン電極 23 に抵抗樹脂層である抵抗体 25 が直接接続されているので、抵抗体を導電性を有する接着性テープ材等により放電電極およびコモン電極上に接着するような場合にありがちな接着部分の気泡の発生や接着強度のばらつき等がなく、抵抗体 25 と電極 21、23 との密着性が向上する。

【0021】請求項 2 の発明による課題解決手段において、低抵抗樹脂層 60A と電極との接触部分周辺では発熱を抑えることができる。また、熱硬化性の低抵抗樹脂層 60A は、熱可塑性樹脂に比べて熱線膨張率が小さく、しかも一般的な電極として使用される金属の熱線膨張率との差も小さい。したがって、通電中に放電電極 21 に放電電流が流れたときの発熱による抵抗体 60 と電極との接触部分の剥がれや浮きを防止できる。

【0022】請求項 3 の発明による課題解決手段において、放電電極 21 とコモン電極 23 との間の挿入抵抗の平均抵抗値が $300\text{M}\Omega$ より小さいときには、抵抗挿入による効果が少なくオゾン発生量が増加して人体に悪影響を及ぼす恐れがあり、また平均抵抗値が $1500\text{M}\Omega$ より大きいときには、抵抗ばらつきが大きくなって放電が不均一になり帯電ムラが生じる。したがって、抵抗体 25 の体積抵抗値を $300\text{M}\Omega$ 以上 $1500\text{M}\Omega$ 以下の範囲とすることにより、オゾン発生量および帯電ムラを最少限に抑えることができる。

【0023】請求項 4 の発明による課題解決手段において、絶縁基板 24 上に、放電電極 21 およびコモン電極 23 を一定距離を隔てて配置する。そして、放電電極 21 とコモン電極 23 との間に供給される抵抗樹脂の供給量を放電電極 21 とコモン電極 23 との間の抵抗値に応じて制御する。抵抗値が予め設定された抵抗値に達する

と抵抗樹脂の供給を停止し、供給された抵抗樹脂により絶縁基板 24 上には放電電極 21 およびコモン電極 23 に直接接続した所定の抵抗値の抵抗樹脂層が形成される。

【0024】請求項 5 の発明による課題解決手段において、放電電極 21 とコモン電極 23 との間に供給された抵抗樹脂層を冷却する際には、電極 21、23 からの放熱により電極 21、23 の周囲の抵抗樹脂が他の部分の抵抗樹脂より先に固まるので、他の部分が固まるときに、固化の時間差による応力の発生等により電極 21、23 の周囲と他の部分との間に歪みが生じ、電極 21、23 と抵抗樹脂層との接続に支障をきたしたり、抵抗値のばらつきが生じるといった恐れがある。そこで、抵抗樹脂として通常の放電電流が流れたときには溶融しないが、通常の放電電流よりも大きな電流が流れたとき溶融する熱可塑性の抵抗樹脂を使用して、抵抗樹脂層の形成後に通常の使用状態の放電電流よりも大きい電流を一時的に通電し、電極 21、23 の周囲の抵抗樹脂を再溶融させて電極 21、23 と抵抗樹脂層との接続部分を再形成することにより、再形成前の抵抗樹脂の固化の時間差による応力の発生等における歪み等を解消する。

【0025】請求項 6 の発明による課題解決手段において、抵抗樹脂の軟化時や再溶融時に、電源を介して抵抗樹脂層に電界もしくは磁界を与えることにより、抵抗樹脂の導電性物質に方向性を付与した後、抵抗樹脂層を冷却する。これにより、抵抗樹脂層に異方性を与える。

【0026】

【実施例】本発明の一実施例の帯電装置（特に、コロナ放電を発生するコロナ放電装置）を備えた複写機やレーザープリンタ等の要部構成を図 2 に示す。図 2 において、1 は感光体、2 はコロナ放電装置である帯電器、3 は現像器、4 は転写材（用紙）、5 はコロナ放電装置である転写器、6 は定着器、7 はクリーナ、8 は除電ランプである。そして、感光体 1 の A 方向の回転に伴って、帯電器 2 により感光体 1 の表面を所定の電位に帯電させた後、露光 9 により感光体 1 の表面に静電潜像を形成し、その静電潜像を現像器 3 で現像する。このトナー像が転写器 5 と感光体 1 とが対向する転写部位に至ると、これにタイミングを合わせて用紙 4 を転写部位（B 方向）に供給する。転写部位では、転写器 5 により用紙 4 の裏面を帯電させ、感光体 1 上のトナー像を用紙 4 に転写する。その後、トナー像を担持した用紙 4 を定着器 6 に搬送し、定着器 6 でトナー像を用紙 4 上に溶着した後、用紙 4 を排紙する。一方、感光体 1 上に残ったトナーをクリーナ 7 で回収した後、感光体 1 上の残留電荷を除電ランプ 8 により除電して次の工程に入るといったプロセスとされている。

【0027】前記コロナ放電装置 2、5 は、図 1、2、3 に示すように、感光体 1 の表面に対向した開口を有する断面コ字形のシールドケース 20 に、コロナ放電を

生する放電電極 21 および高圧電源 22 に接続されたコモン電極 23 を保持する絶縁基板 24 が内装され、放電電極 21 とコモン電極 23 とは一定間隔を隔てて対向配置されており、放電電極 21 とコモン電極 23 とが抵抗体 25 により電気的に接続されている。そして、高圧電源 22 の高電圧をコモン電極 23 から抵抗体 25 を介して放電電極 21 に印加することで、放電電極 21 の先端部からコロナ放電を発生させて感光体 1 の表面を帯電させる構造となっており、放電電極 21 の先端部からの放電が火花放電やアーク放電に移行せずにコロナ放電に維持される範囲内で、放電電極 21 の先端部と感光体 1 の表面との距離が最小になるように設定されている。なお、帯電器側においては、感光体 1 の表面と放電電極 21 との間に、高圧電源 26 により所定の電圧が印加されたグリッド電極 27 が配設されており、このグリッド電極 27 により感光体 1 の表面の帯電電位が所定電位になるように制御される。

【0028】前記放電電極 21 は、図 1 に示すように、厚さ 0.1 mm の平板状で長さ 4 mm、幅 2 mm 程度の金属製の独立した複数の歯 30 からなる。この放電電極 21 の各歯 30 は、一定のピッチ（2 mm）で長板状の絶縁基板 24 の長手方向に沿って配列され、絶縁基板 24 の端部からシールドケース 20 の開口側すなわち感光体 1 側に僅かに突出した状態で、絶縁基板 24 上に固定されている。

【0029】前記抵抗体 25 は、放電電極 21 の各歯 30 の根元部分とコモン電極 23 との間を高抵抗樹脂でモールドすることにより形成された長さ 240 mm、幅 15 mm 程度の高抵抗樹脂層からなり、各歯 30 の根元部およびコモン電極 23 に直接接続されている。高抵抗樹脂は、例えばポリエチレン、ポリエステル、ポリウレタン、ナイロン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート等の有機材料からなる基材に、カーボンブラックや金属粉からなり廉価な抵抗体を形成する無機材料、あるいは酸化亜鉛、酸化ルテニウム等の温湿度変化に安定した性能を示す高抵抗体を形成する金属酸化物、あるいはハロゲン酸素酸塩、過ハロゲン酸素酸塩、過塩素酸リチウム等の局所的な抵抗値変化の少ない均一な抵抗体を形成するイオン伝導を示すアルカリ金属塩等の添加物が混練された材料からなる。

【0030】ここで、放電電極 21 とコモン電極 23 との間の抵抗値（挿入抵抗値）すなわち抵抗体 25 における体積抵抗値について説明する。図 4 に示すようにシールドケース 20 とコモン電極 23 との間に高圧電源 31 を接続して電圧を印加したときに、挿入抵抗の平均抵抗値をパラメータとした場合のトータル電流と帯電ムラとの関係を図 5 に示す。なお、挿入抵抗の平均抵抗値のばらつきは、100 MΩ のものが約 ± 33 %、300 MΩ のものが約 ± 30 % であり、抵抗ナシは従来の鋸歯状をなす放電電極のみを用いたときに相当し、各歯 30 を短

絡することにより挿入抵抗値を0Ωとした。図5においては、挿入抵抗の平均抵抗値が100MΩのときにはトータル電流100μAで抵抗ナシのときと帯電ムラが同程度となり、オゾン発生量が増加して抵抗挿入による効果が少なく、抵抗300MΩのときほど大きな効果は期待できないことがわかる。300MΩ以上になると、空隙のインピーダンスのばらつきに左右されなくなり、帯電ムラを抑えることができる。したがって、挿入抵抗の平均抵抗値すなわち抵抗体25における体積抵抗値は300MΩ以上が望ましい。

【0031】また、新品時の抵抗体25の平均抵抗値と印加電圧の関係を図6に示す。なお、印加電圧はトータル電流が140μAとなるように定電流制御したときの値であり、環境条件は25℃/60%に設定されている。図6においては、新品時の抵抗体25の平均抵抗値は1500MΩまで正常に使用できることが確認できた。抵抗体25の平均抵抗値がこれ以上大きくなると、抵抗のばらつきが大きくなって放電が不均一になり帯電ムラが生じる。その結果印加電圧が大きくなり、さらにはH/H環境下でリークする恐れがある。したがって、抵抗体25における体積抵抗値は1500MΩ以下が望ましい。

【0032】上記構成において、コロナ放電装置2、5の製造方法について説明する。まず、ガラスエポキシ樹脂等からなる絶縁基板24上に、プリント配線によりコモン電極23を形成する。次に、絶縁基板24上においてコモン電極23から一定距離を隔てた位置に放電電極21の各歯30を配置する。

【0033】各歯30の配置方法は、図7に示すように、金属製の平板をエッチング加工により根元が一体的につながった櫛形に形成し、絶縁基板24の長手方向に等間隔で配された複数の支持突起24aに対応して前記櫛形の平板に複数の位置決め穴21aを穿設し、位置決め穴21aを絶縁基板24の支持突起24aに係合するとともに両面接着性テープ材31等により絶縁基板24上に接着固定し、櫛形の平板をハーフエッチング加工により形成された根元部分の折り目21bに沿って折曲して切り離すことにより、各歯30を絶縁基板24上に配置する。これにより、各歯30の取付精度が向上する。なお、櫛形の平板を切り離しても、平板が絶縁基板24上に接着固定されているので、各歯30はずれることがない。

【0034】そして、放電電極21の各歯30の根元部分とコモン電極23との間を高抵抗樹脂でモールドする。このモールド加工は、図8に示すように、放電電極21の各歯30およびコモン電極23が配された状態の絶縁基板24をベルトコンベア40で樹脂流入装置41の下方位置まで移動して行われる。樹脂流入装置41では、タンク42内に収容された高抵抗樹脂を空気圧ポンプ43により一定の圧力で加圧し、タンク42に連結さ

れた流量調整弁44を介して噴出口45に連結された金型46に高抵抗樹脂を流し込み、このとき金型46の真下に位置決めされた各歯30の根元部分とコモン電極23との間に高抵抗樹脂が流れ込み、圧接板47により金型46の高抵抗樹脂を圧接するといった作業を行なう。

【0035】樹脂流入装置41で使用される高抵抗樹脂の粘度は、20cP～100cPのものが適しており、これ以上高粘度では空気圧ポンプ43による噴出が難しく、低粘度ではタレを生じる。なお、高粘度であればトルエン、メチルエチルケトン等の溶材で希釈して使用しても良い。また、空気圧ポンプ43により送られる気体は、N₂ガス等の不活性ガス、もしくは乾燥空気が望ましい。

【0036】樹脂流入装置41における高抵抗樹脂の流量は、各歯30とコモン電極23との間の抵抗値を測定する電極間抵抗検出器50の出力信号に応じて樹脂流入装置41の空気圧ポンプ43および流量調整弁44を駆動する樹脂流量制御装置51によって制御され、樹脂流量制御装置51は、電極間抵抗検出器50により測定された抵抗値が抵抗体25の体積抵抗値(300MΩ以上1500MΩ以下の範囲)に相当する予め設定された基準抵抗値に達すると、空気圧ポンプ43および流量調整弁44の駆動を停止する機能を有している。

【0037】これにより、各歯30の根元部分とコモン電極23との間に高抵抗樹脂が流れ込んでいるときに、電極間抵抗検出器50により各歯30とコモン電極23との間の抵抗値を測定し、測定された抵抗値が基準抵抗値に達すると、樹脂流量制御装置51により空気圧ポンプ43および流量調整弁44の駆動を停止し、これに伴って高抵抗樹脂の流れ込みが停止し、流れ込んだ高抵抗樹脂層を冷却することにより絶縁基板24上には各歯30の根元部分およびコモン電極23に直接接続した所定の抵抗値の高抵抗樹脂層からなる抵抗体25が形成される。

【0038】しかしながら、高抵抗樹脂層を冷却する際に、各歯30からの放熱により各歯30の周囲の高抵抗樹脂が他の部分の高抵抗樹脂より先に固まるので、他の部分が固まるときに、固化の時間差による応力の発生等により各歯30の周囲と他の部分との間に歪みが生じ、各歯30と抵抗体25との接続に支障をきたしたり、抵抗体25の抵抗値が安定しない(高抵抗樹脂組成の不均一に起因して抵抗値のばらつきが生じる)といった恐れがある。

【0039】そこで、モールドに使用される高抵抗樹脂として通常の使用状態における放電電流が流れたときには溶融しないが、通常の放電電流よりも大きな電流が流れたとき溶融する熱可塑性の高抵抗樹脂(例えば、アクリル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、アセタール樹脂等)を使用する。この場合は、上述のモールド加工を行った後、図9に示すように、高抵抗

樹脂層の各歯 30 との接触部分付近とコモン電極 23 との間に接続された電源電圧 52 により、通常の使用状態の放電電流よりも大きい電流を一時的に通電し、各歯 30 の周囲の高抵抗樹脂を再熔融させて各歯 30 と高抵抗樹脂層との接触部分を再形成することにより、残留応力を減少し、接触部分の密着性を高めて、通常の通電時における抵抗値を安定させることができる。なお、通電する電流の大きさやコモン電極 23 の材質によっては、コモン電極 23 と高抵抗樹脂層との接続部分を再形成すること

【0040】さらに、高抵抗樹脂の軟化時や再熔融時に、図 10 に示すように、各歯 30 とコモン電極 23 との間に接続された電源電圧 53 から高抵抗樹脂層に電圧を印加して、高抵抗樹脂層に電界もしくは磁界を与えることにより、高抵抗樹脂の導電性物質に方向性を付与した後、高抵抗樹脂層を冷却する。これにより、高抵抗樹脂層に異方性を与えることができる。そして、このように構成された組品をシールドケース 20 に内装して、コロナ放電装置 2、5 が作製される。

【0041】このように、放電電極 21 の各歯 30 とコモン電極 23 とを電気的に接続する抵抗体 25 が各歯 30 およびコモン電極 23 に直接接続された高抵抗樹脂層とされているため、従来のような異方導電性膜や導電性を有する接着性テープ材により抵抗体を放電電極およびコモン電極上に接着するときと比べて、接触部分の密着性が向上し、抵抗値のばらつきを抑え、性能の安定化を図ることができる。

【0042】また、抵抗体 25 における体積抵抗値が 300MΩ 以上 1500MΩ 以下の範囲とされており、帯電ムラとオゾン発生量を最小限に抑えることができ、しかも環境条件に関係なく均一な帯電を得ることができる。

【0043】さらに、放電電極 21 の各歯 30 とコモン電極 23 との間を高抵抗樹脂でモールドするだけの簡単な工程で抵抗体 25 を形成するとともに絶縁基板 24 上に配置することができ、従来のように筒形に形成した抵抗体を放電電極に合わせて接着するときと比べて、製造工程を簡略化してコストダウンが可能であり、大量生産に適している。しかも、モールド加工時に放電電極 21 の各歯 30 とコモン電極 23 との間に流入される高抵抗樹脂の流量を各歯 30 とコモン電極 23 との間の抵抗値に応じて制御しているので、抵抗値の精度ばらつきのない安定したコロナ放電装置を得ることができる。

【0044】また、通常の使用状態における放電電流が流れたときには熔融しないが、通常放電電流よりも大きな電流が流れたとき熔融する熱可塑性の高抵抗樹脂を使用して抵抗体 25 を形成したときには、モールド加工を行った後、通常の使用状態の放電電流よりも大きい電流を一時的に通電し、各歯 30 の周囲の高抵抗樹脂を再

熔融させて各歯 30 と高抵抗樹脂層との接触部分を再形成することにより、再形成前の高抵抗樹脂の固化の時間差による応力の発生等における歪み等を解消して、接触部分の密着性をさらに向上することができる。

【0045】さらにまた、高抵抗樹脂層に異方性を与えると、抵抗体 25 における面方向の抵抗ムラ、抵抗ムラによる発熱を防止することができ、長期にわたって安定した放電を得ることができ、長寿命化を図ることができる。

【0046】（第二実施例）第二実施例のコロナ放電装置は、図 11、12 に示すように、抵抗体 60 が低抵抗樹脂層 60A と高抵抗樹脂層 60B とからなる 2 層構造とされており、低抵抗樹脂層 60A は放電電極 21 の各歯 30 の根元部分を夫々独立して低抵抗樹脂でモールドすることにより厚さ 1mm 程度に形成されており、高抵抗樹脂層 60B は低抵抗樹脂層 60A およびコモン電極 23 を高抵抗樹脂でモールドすることにより厚さ 2mm 程度に形成されている。

【0047】また、低抵抗樹脂は、例えばポリエチレン、ポリエステル、ポリウレタン、ナイロン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート等の有機材料からなる基材に、カーボンブラックや金属粉からなり廉価な抵抗体を形成する無機材料等の添加物が混練された材料からなり、カーボンブラックや金属粉の量を少なくすることによって低抵抗とされている。なお、その他の構成は、第一実施例と同様である。

【0048】このコロナ放電装置の製造方法を図 13 に基づいて説明する。まず、第一実施例のように放電電極 21 の各歯 30 およびコモン電極 23 が配された状態の絶縁基板 24 をベルトコンベア 40 で樹脂流入装置 41 の下方位置まで移動して、樹脂流入装置 41 により各歯 30 の根元部分に低抵抗樹脂を流し込んで低抵抗樹脂層 60A を形成する（図 13 (a) 参照）。その後、低抵抗樹脂層 60A とコモン電極 23 との間に高抵抗樹脂を流し込んで高抵抗樹脂層 60B を形成する（図 13 (b) 参照）。なお、樹脂流量の制御や異方性の付与は第一実施例と同様の動作であるため省略する。

【0049】このように、抵抗体 25 を低抵抗樹脂層 60A と高抵抗樹脂層 60B とからなる 2 層構造とし、放電電極 21 の各歯 30 に低抵抗樹脂層 60A を直接接続することにより、通電中に放電電極 21 の各歯 30 に放電電流が流れたときの各歯 30 と抵抗体 60 との接触部分周辺の発熱を抑え、各歯 30 および抵抗体 60 の熱膨張を軽減することにより、従来のような接触部分の剥がれや浮きを防止して密着性を維持し、抵抗ばらつきのない安定した放電を得ることができる。また、低抵抗樹脂層 60A は各歯 30 の根元部分に直接接続するだけに限らず、図 14 に示すように、コモン電極 23 に直接接続してもよい。さらには、図 15 に示すように、各歯 30 の根元部分およびコモン電極 23 の両方に直接接続して

よい。この場合には、両方の低抵抗樹脂層 60A に高抵抗樹脂層 60B を直接接続させており、各歯 30 およびコモン電極 23 と抵抗体 60 との接触部分周辺の発熱を抑え、これらの熱膨張をさらに軽減することができ、より安定した放電を得ることができる。

【0050】その上、図 16 に示すように、放電電極 21 の各歯 30 に高さ 2mm 程度の熱伝導部材（フィン）70 を設ける等して、各歯 30 に放熱機能を持たせることにより抵抗体 60 と各歯 30 との接触部分に生じた熱の放散が行われ、さらに熱膨張を軽減することができる。

【0051】（第三実施例）第三実施例のコロナ放電装置は、第二実施例の抵抗体 60 における低抵抗樹脂層 60A が熱硬化性の低抵抗樹脂（例えば、フェノール樹脂）により形成されている。この場合、フェノール樹脂の熱線膨張率（木粉充填 3~4、 5×10^{-5} 、石綿充填 0.8~4 $\times 10^{-5}$ ）は、熱可塑性を有する例えばポリエチレンの熱線膨張率（ $11 \sim 13 \times 10^{-5}$ ）、ポリプロピレンの熱線膨張率（ $5.8 \sim 10.2 \times 10^{-5}$ ）、ポリカーボネートの熱線膨張率（ 6.6×10^{-5} ）、ポリアセタールの熱線膨張率（ 8.1×10^{-5} ）よりも小さく、さらに電極に用いられる一般的な金属の熱線膨張率（ 40×10^{-6} 以下）との差も小さくなるため、通電中に放電電極 21 の各歯 30 に放電電流が流れたときの各歯 30 と抵抗体 60 との接触部分周辺の発熱を抑えるとともに、抵抗体 60 と各歯 30 やコモン電極 23 との熱線膨張率の違いによる接続部分の剥がれや浮きをより一層防止して密着性を高め、長期にわたって安定した放電を得ることができ、長寿命化を図ることができる。

【0052】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。例えば、抵抗体を形成する方法として、モールド加工に限らず成型や印刷等により形成してもよい。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、請求項 1 の発明によると、放電電極とコモン電極とを電氣的に接続する抵抗体が放電電極およびコモン電極に直接接続された抵抗樹脂層とされているため、従来のような導電性を有する接着性テープ材等により抵抗体を放電電極およびコモン電極上に接着するときと比べて、接触部分の密着性が向上し、抵抗値のばらつきを抑え、性能の安定化を図ることができる。しかも、放電電極とコモン電極との間を抵抗樹脂でモールドあるいは印刷等を行なうだけの簡単な工程で抵抗体を形成できかつ絶縁基板上に配置することができ、製造工程が簡略化してコストダウンが可能であり、大量生産に適している。

【0054】請求項 2 の発明によると、抵抗体と電極との接続部分を熱硬化性の低抵抗樹脂層とすることにより、抵抗体と電極との熱線膨張率の差を小さくし、また

通電時における接触部分周辺の発熱を抑えて、抵抗体および電極の熱膨張を軽減することにより、従来のような接続部分の剥がれや浮きを防止して密着性を維持し、抵抗ばらつきのない長期にわたって安定した放電を得ることができ、長寿命化を図ることができる。

【0055】請求項 3 の発明によると、抵抗体における体積抵抗値を $300 \text{ M}\Omega$ 以上 $1500 \text{ M}\Omega$ 以下の範囲とすることにより、帯電ムラとオゾン発生量を最小限に抑えることができ、しかも環境条件に関係なく均一な帯電を得ることができる。

【0056】請求項 4 の発明によると、放電電極およびコモン電極に直接接続する所定の抵抗値の抵抗樹脂層を形成する際に、放電電極とコモン電極との間に供給される抵抗樹脂の供給量を放電電極とコモン電極との間の抵抗値に応じて制御しているので、抵抗値の精度ばらつきのない安定した帯電装置を得ることができる。

【0057】請求項 5 の発明によると、放電電極およびコモン電極に直接接続する抵抗樹脂層を形成した後、通常の放電電流よりも大きい電流を一時的に通電し、電極の周囲の抵抗樹脂を溶融させて電極と抵抗樹脂層との接触部分を再形成することにより、再形成前の抵抗樹脂の固化の時間差による応力の発生等における歪み等を解消して、接触部分の密着性をさらに向上することができ、安定した放電を得ることができる。

【0058】請求項 6 の発明によると、抵抗樹脂層に異方性を与えて、抵抗樹脂層（抵抗体）における面方向の抵抗ムラ、抵抗ムラによる発熱を防止することができ、長期にわたって安定した放電を得ることができ、長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第一実施例のコロナ放電装置の要部斜視図

【図 2】複写機やレーザープリンタの要部構成図

【図 3】コロナ放電装置の要部側断面図

【図 4】シールドケースとコモン電極との間に電圧を印加する回路を示す図

【図 5】挿入抵抗の平均抵抗値をパラメータとしたときのトータル電流と帯電ムラとの関係を示す図

【図 6】新品時の抵抗体の平均抵抗値と印加電圧との関係を示す図

【図 7】放電電極の各歯を基板上に配置する工程を示す図

【図 8】モールド工程を示す図

【図 9】再溶融工程を示す図

【図 10】異方性付与工程を示す図

【図 11】第二実施例のコロナ放電装置の要部斜視図

【図 12】コロナ放電装置の要部側断面図

【図 13】モールド工程を示す図で、（a）は低抵抗樹脂層を形成するとき、（b）は高抵抗樹脂層を形成するとき

【図 14】低抵抗樹脂層をコモン電極に接続したコロナ

放電装置の要部側断面図

【図 15】 低抵抗樹脂層を放電電極およびコモン電極に接続したコロナ放電装置の要部側断面図

【図 16】 放電電極に熱伝導部材を設けたコロナ放電装置の要部側断面図

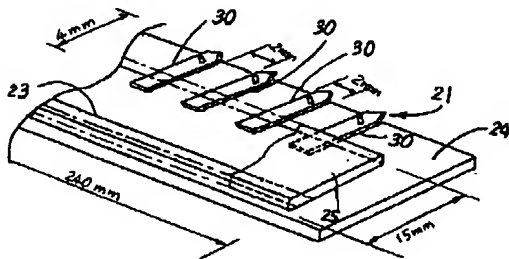
【図 17】 従来のコロナ放電装置の要部側断面図

【図 18】 テープ接着面に気泡が入った状態を示す図 *

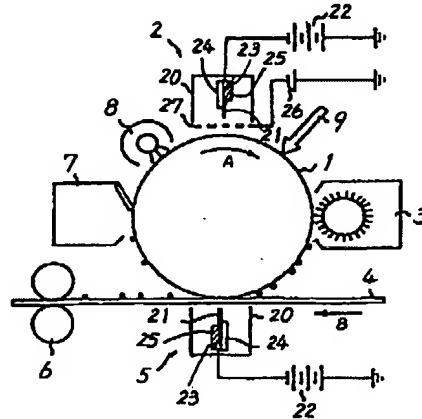
* 【符号の説明】

- 2 1 放電電極
- 2 2 電圧源
- 2 3 コモン電極
- 2 4 絶縁基板
- 2 5, 6 0 抵抗体
- 6 0 A 低抵抗樹脂層

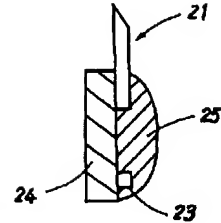
【図 1】



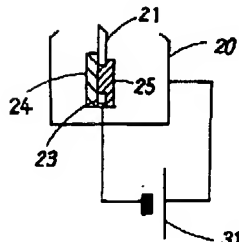
【図 2】



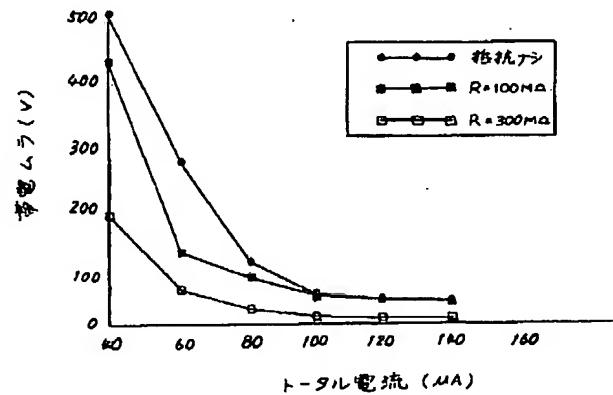
【図 3】



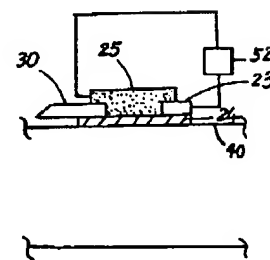
【図 4】



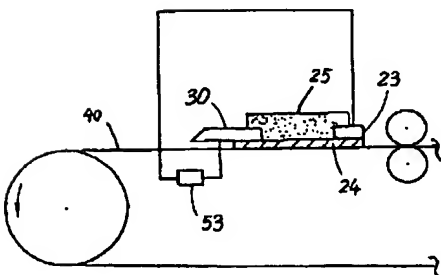
【図 5】



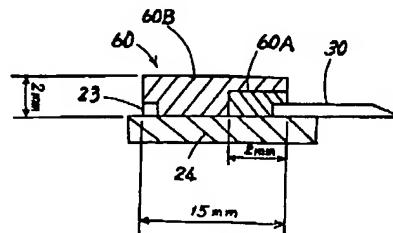
【図 9】



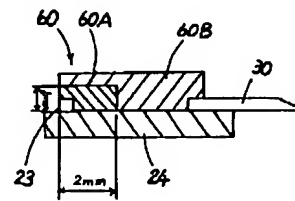
【図 10】



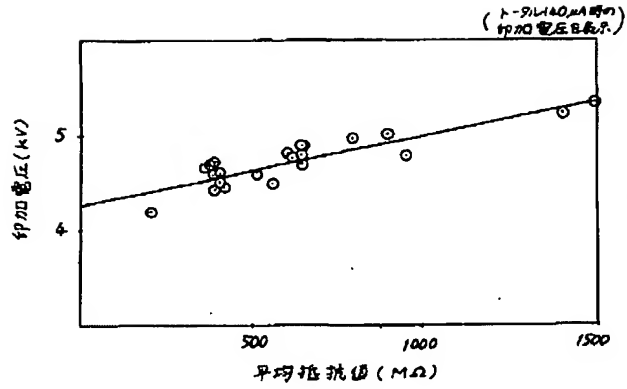
【図 12】



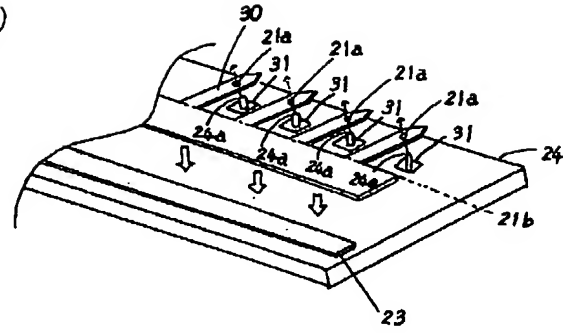
【図 14】



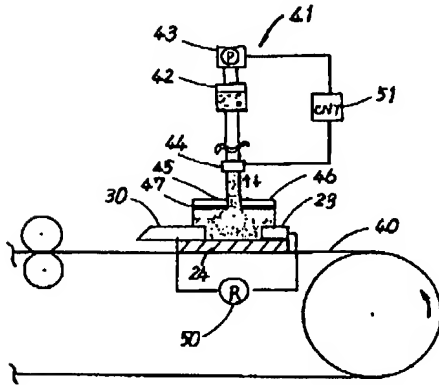
【図6】



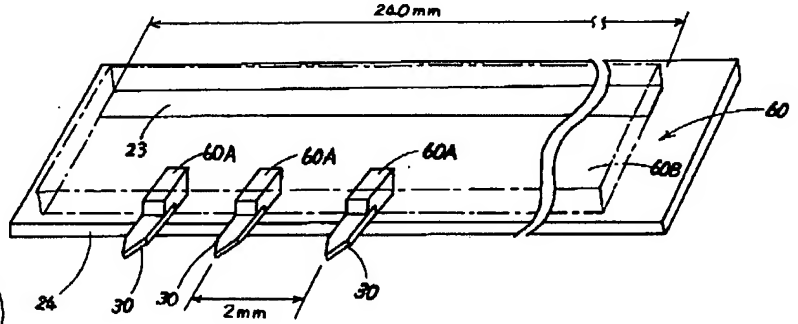
【図7】



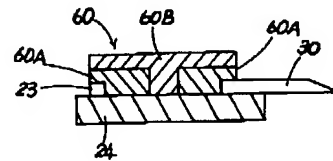
【図8】



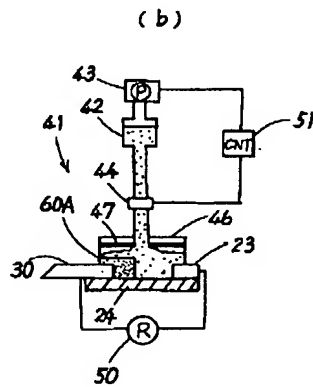
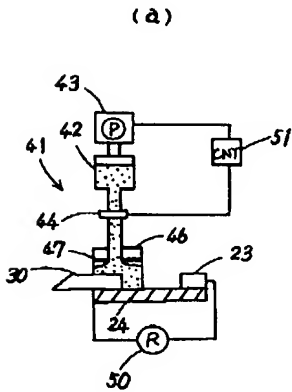
【図11】



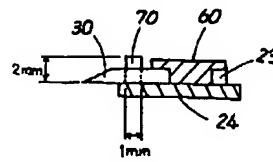
【図15】



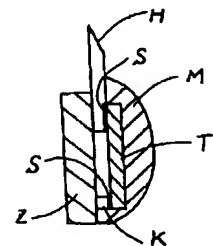
【図13】



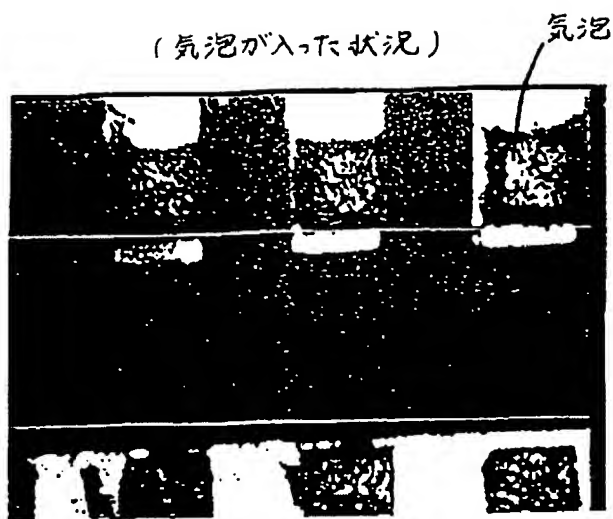
【図16】



【図17】



【図18】



【手続補正書】

【提出日】平成7年4月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図18

* 【補正方法】変更

【補正内容】

【図18】テープ接着面に気泡が入った状態を示す顕微

* 鏡写真

フロントページの続き

(72)発明者 西村 英幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 田坂 滋章

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 武居 雄一郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内